

DOI: 10.3724/SP.J.1118.2012.00923

海洋观赏虾类清洁虾胚胎发育的形态学观察

张雅静, 蔡生力, 刘红

上海海洋大学, 农业部水产种质资源与养殖生态重点开放实验室, 上海 201306

摘要: 在实验室水温(26 ± 1) $^{\circ}\text{C}$ 、盐度(30 ± 1)的条件下, 对清洁虾(*Lysmata amboinensis*)胚胎发育过程中的形态学变化和发育时间进行研究。结果表明, 清洁虾的胚胎发育过程可以分为 9 个主要阶段: 受精卵、卵裂期、囊胚期、原肠期、无节幼体发生期、复眼色素形成前期、复眼色素形成后期、孵化前期和孵化期。胚胎大小在发育早期无显著变化, 约为 0.6 mm, 进入孵化期时, 胚径开始显著增大, 可达 0.9 mm; 发育过程中胚胎的颜色逐渐加深, 呈现出浅绿色、深绿色、深黄色、黄褐色的变化趋势; 在 26°C 水温条件下, 整个胚胎发育过程需 13 d 左右。本研究旨在为清洁虾人工育苗生产提供理论依据。

关键词: 清洁虾; 胚胎发育; 形态学

中图分类号: S96

文献标志码: A

文章编号: 1005-8737-(2012)06-0923-07

清洁虾(*Lysmata amboinensis*), 俗称“鲜红女士”, 隶属软甲纲(Malacostraca), 十足目(Decapoda), 藻虾科(Hippolytidae), 鞭藻虾属, 是一类雌雄同体、雄性先成熟进而转化为雌性的小型海洋观赏性虾类。主要分布在印度洋—太平洋珊瑚礁附近海域, 靠取食珊瑚礁周围鱼类体表的寄生虫、坏死组织为生。其背部红色, 中间有一条白线在尾部以 T 字形结束, 因其靓丽的外表, 小巧的体形, 易于饲养于小水体, 同时不会伤害其他水族生物并有互利共生的习性而深受水族爱好者的喜爱, 市场需求量日益增多^[1-2]。

目前对清洁虾的研究多见于一些水族爱好者的经验交流, Fletcher 和 Fiedler 作过初步的观察^[3-4], 刘元英等^[5]研究了亲虾与幼体的营养需求, 而有关亲虾性腺、胚胎、幼体发育等繁殖生物学基础研究甚少。有一些学者和观赏鱼爱好者曾尝试此项工作, 但由于对该种类繁殖与发育生物学基础知识缺乏, 尤其对其冗长和复杂的幼体变态发育机制尚未弄清, 因此至今人工繁育尚未成

功。目前市场来源完全依赖于野生捕捞, 这对珊瑚礁周围的生态环境及清洁虾的种质资源造成极大的破坏^[6-8], 因此早日实现人工繁育很有必要。近年来, 美国等国的海洋生物学家对薄荷虾^[9-10](*Lysmata wurdemanni*)等少数几种观赏虾类进行了大量的生理生态学、生殖生物学研究, 从而成功培育出了幼体, 并进入了商业化生产。本研究主要探讨胚胎发育的过程, 描述胚胎发育过程中的形态结构变化, 以期为进一步开展清洁虾的人工育苗生产提供可靠实用的理论资料。

1 材料与方法

1.1 实验用虾和养殖管理

实验用亲虾购自广州观赏鱼市场, 采自印度洋—西太平洋以及中国南海珊瑚礁海区, 共 40 尾, 规格为体质量 1~3.26 g, 体长 3.6~4.5 cm。选取体质量、体长均相近的两只成虾放入同一水族箱, 重复 20 组, 共用一个水循环系统。水族缸规格为 20

收稿日期: 2012-01-11; 修订日期: 2012-04-06.

基金项目: 上海市教育委员会重点学科建设项目(J50701).

作者简介: 张雅静(1986-), 女, 硕士研究生, 研究方向为水产动物繁殖与发育生物学. E-mail: athena86@126.com

通信作者: 蔡生力, 教授. E-mail: slcai@shou.edu.cn

cm×20 cm×30 cm, 缸内放塑料水草供实验用虾隐蔽栖息。每日自然光照 8 h, 8:00 和 17:00 投喂足量人工配合饲料。实验用水为进口以色列红海海盐配置而成的海水。实验期间水温控制在 (26±1)℃, 盐度(30±1), pH 8.0±0.5, NH₃-N 水平低于 0.5 mg/L, NO₂-N 水平低于 0.15 mg/L。

1.2 胚胎发育观察

取产卵量稳定为 2 000~2 500 个/尾的清洁虾为研究对象, 待抱卵后连续取卵观察。清洁虾一般在蜕皮后 12 h 内会抱卵, 在观察到蜕皮后开始每 0.5 h 检查 1 次, 发现抱卵后记录胚胎发育起始

时间。抱卵初期每 2 h 取样观察 1 次, 原肠期后, 每 24 h 取样观察 1 次。在 Olympus 显微镜下进行形态学观察、并测量卵径、计数胚胎心跳数, 拍照绘图等。

2 结果与分析

根据不同时期胚胎发育的形态学特征, 可将整个胚胎发育过程分为受精卵、卵裂期、囊胚期、原肠期、无节幼体发生期、复眼色素形成前期、复眼色素形成后期、孵化前期和孵化期等 9 个不同时期(表 1)。

表 1 清洁虾胚胎发育各时期特征
Tab. 1 Characteristics of each embryonic developmental stage of *L. amboinensis*

胚胎发育时期 developmental stage	持续时间 last time	胚径/mm size	胚胎颜色 color	特征 characteristics
受精卵 fertilized eggs	2 h	0.6	浅绿色 light green	充满卵黄
卵裂期 cleavage stage	20 h	0.6	浅绿色 light green	出现卵裂沟
囊胚期 blastula stage	18 h	0.6	深绿色 deep green	细胞极小, 无法计数
原肠期 gastrula stage	3.5 d	0.6	深黄色 deep yellow	出现透明区域和原肠腔
无节幼体发生期 nauplius occur stage	1 d	0.6	深黄色 deep yellow	透明区域分节
复眼色素形成前期 eye pigment prophase stage	2 d	0.7	黄褐色 tawny	出现视叶、头胸部及腹部基节板、尾节、消化道和后肠
复眼色素形成后期 eye pigment anaphase stage	3 d	0.8	黄褐色 tawny	胚径增大, 眼柄形成, 头胸腹部完全分化, 出现心跳
孵化前期 prehatching stage	1 d	0.9	黄褐色 tawny	头胸部附肢分化, 心跳稳定
孵化期 hatching stage	18 h	—	黄褐色 tawny	心跳加速, 胚体运动明显

2.1 受精卵

清洁虾的受精卵是一个浅绿色不透明的椭球体, 卵黄分布均匀, 卵径分别为 0.45 mm、0.6 mm 左右(图版 I -1、II -1)。

2.2 卵裂期

排卵约 2 h 后, 受精卵以完全卵裂(complete cleavage)的方式进行细胞分裂, 分裂过程中可观察到明显的卵裂沟。胚胎平均 2 h 分裂 1 次, 由此可以推算出在某一时间有多少个卵裂球, 整个卵裂期共经历 10 个细胞分裂周期。此时期卵的颜色

较刚排卵时略有加深, 在水温 26℃下持续约 20 h(图版 I -2,3,4,5、II -2,3,4,5)。

2.3 囊胚期

囊胚期胚胎颜色变为深绿色。胚胎分化成大量的细小细胞, 无法观察到清晰的囊胚腔, 也很难辨认出植物极和动物极。在水温 26℃下持续约 18 h(图版 I -6、II -6)。

2.4 原肠期

排卵 52 h 后, 胚胎变成深黄色。随着胚胎的进一步分化, 胚体不断吸收和利用卵黄, 胚胎的

一端出现透明区域, 且透明区域内出现口道, 这是进入原肠期的标志。随着细胞分裂速度的不断加快, 胚胎边缘的细胞逐步向卵黄囊内移入, 形成原肠。在此过程中透明区域不断扩增, 卵黄囊不断凹陷, 出现一个内陷区, 透明区域逐渐占到胚体的 1/3 左右。在 26℃ 水温下持续约 3.5 d(图版 I-7,8、II-7,8)。

2.5 无节幼体发生期

胚胎进一步分化和发育, 透明区域继续增大。在此期透明区域开始出现分节, 将来发育成幼体腹部; 内陷区更加明显, 将来发育成附肢, 但此时未见附肢形成; 头胸部分化不明显。在 26℃ 水温下持续约 1d(图版 I-9 II-9)。

2.6 复眼色素形成前期

在胚胎发育到第 8 天时, 进入复眼色素形成前期。胚胎变为黄褐色, 卵黄利用率加大, 透明区域继续扩大, 约占胚体的 1/2。开始出现视叶, 这是胚胎进入复眼色素形成前期的重要标志。视叶为一条红褐色细线, 细线周围有咖啡色芒状短细线。1 d 后, 细线逐渐变粗并渐成椭圆形, 颜色变为深咖啡色, 分化出清晰的复眼。头部、胸部出现分化, 部分透明区域分化为头部, 头部渐圆形。腹部分节进一步明显, 头胸部及腹部基节板可见, 尾节、消化道和后肠开始出现。此期胚径增大到 0.7 mm 左右, 在 26℃ 水温下持续约 2 d(图版 I-10,11、II-10,11)。

2.7 复眼色素形成后期

在此期过程中复眼色素物质继续增多, 椭圆形的复眼渐圆润, 形成眼柄并略突出于胚胎表面, 头胸部和腹部交接处、腹肢末端出现浅红色色素斑块。随着卵黄利用率增加, 卵的透明度逐渐增大, 胚内组织清晰可见。头部、腹部、胸部完全分化, 腹部有明显的肌肉状纹路, 消化道清晰可见。胸部出现类似于心脏的组织, 此期开始出现心跳, 这是胚胎进入复眼色素形成后期的重要标志。但早期心跳不均匀, 心率不齐, 心跳过程中会出现长时间的间隔, 平均每分钟心跳次数为 40~50 次; 后期心跳频率逐渐增加, 心跳节律性

逐渐加强并趋于均匀, 极少出现心跳间隙, 平均每分钟心跳次数增加到 120 次左右。此期胚径增大到 0.8 mm 左右, 在 26℃ 水温下持续约 3 d(图版 I-12,13、II-12)。

2.8 孵化前期

胚体变为黄褐色, 透明区域几乎逐渐占据整个胚体, 胚胎复眼变为明亮的黑色, 眼柄基本发育完全, 复眼呈半球状突出于胚体表面, 头胸部和腹部交接处、腹肢末端的色素斑块颜色加深为深红色。附肢发育日趋完善, 头胸部的附肢开始出现分节。卵黄被大量消耗, 仅存少量于胚体的头胸部背面, 胚胎通透性进一步加强, 胚内各种组织清晰可见。心脏分化完全, 每分钟心跳次数增加到 170 次左右, 肝脏也逐渐分化明显。此时胚胎发育基本完成, 体型与溞状幼体相类似。常见胚体于膜内轻微转动, 并伴有尾部肌肉收缩动作。此期胚径增加到 0.9 mm 左右, 历时 1 d 左右(图版 I-14、II-13,14)。

2.9 孵化期

清洁虾一般在晚上 10 点到凌晨 4 点左右孵化, 当心跳频率达到每分钟 200 次左右时, 幼体在胚膜内的运动加剧, 最终冲破卵膜, 孵化而出, 初孵幼体为溞状幼体。溞状幼体体型与成体相差很大, 全长约 3 mm, 腹部微曲, 活动能力较强, 后退式游泳, 有趋光性, 主要依靠体内卵黄为营养物质, 可少量滤食角毛藻, 后要经多次变态发育为成虾。在 26℃ 水温条件下, 清洁虾整个胚胎发育过程历时 13 d 左右(图版 I-15、II-15)。

3 讨论

3.1 胚胎发育过程

清洁虾的卵裂方式为完全卵裂, 与大多数海生十足目相似, 如中国对虾^[11]; 而与多数淡水十足目不同, 如罗氏沼虾、青虾、克氏原螯虾等为表面卵裂^[12-14]。清洁虾的囊胚期发育过程中无囊胚腔, 不能分辨动物极和植物极, 形似桑椹球, 这在脊尾白虾、海南沼虾、青虾和克氏原螯虾等十足目中也有类似报道^[13-16], 可见清洁虾胚胎囊胚期的发育方式与其他十足目动物相似。

清洁虾将孵化时心跳可达 200 次/min, 孵化出的幼体为蚤状幼体, 与罗氏沼虾、克氏原螯虾、脊尾白虾和东方扁虾类似^[12,14-15,17]; 而中华新米虾孵化器心跳可达 270 次, 孵化出的幼体为伪蚤状幼体, 只需两次变态就可发育为成体。心跳快慢与胚胎发育所需氧气和能量成正比, 器官分化越明显, 胚胎发育越接近成体, 所需的氧气及能量也就越多。由此可以说明孵化期的心跳次数在一定程度上可判断孵化出的幼体所处的时期及孵化出的幼体发育成成体的难易程度^[18]。

清洁虾胚胎发育前期胚径大小保持在 0.6 mm 左右, 到复眼色素形成期胚胎才有所增大, 将孵化时达 0.9 mm 左右, 这在其它甲壳动物中也有类似的报道。虾蟹类胚胎发育至最后阶段, 膜内胚胎通常吸入大量的水分, 通过增加自身的体积, 以便幼体突破胚膜, 从膜内孵出^[17,19]。

3.2 胚胎发育时间

十足目胚胎发育时间与胚胎大小有关, 一般胚径越大所需的发育时间越长。清洁虾胚径 0.45 mm×0.6 mm, 在 26℃ 条件下胚胎发育需要 13 d 左右, 海南沼虾胚径 0.45 mm×0.58 mm, 胚胎发育时间 12~13 d^[16]。而胚径大于清洁虾的青虾, 其胚径 0.54 mm×0.7 mm, 胚胎发育时间则需要 23 d^[13]。十足目胚胎发育时间同时还与卵母细胞卵黄含量多寡相关^[12]。卵黄少的种类, 其胚胎期短, 胚后期就长; 反之若卵黄含量多, 则胚胎期长而胚后期短。卵黄含量少的种类因胚后期长, 在变态为成体前受外界环境影响大, 成活率低; 卵黄含量多的种类因胚胎期长, 受母体的保护程度高, 存活率就高。一般而言, 胚胎发育时间越短, 意味着胚胎在胚体内的变态期越少, 孵化出的幼体与成体的差距就越大, 胚后需要的变态期越多, 胚后期发育就越长越复杂^[20]。青虾孵化用时 23 d, 孵出的幼体在胚胎内就渡过了蚤状无节幼体期, 不久后即可垂直运动和摄食^[13]。红螯螯虾孵化用时 39 d, 孵出的幼体与成体间差异较小, 可快速、容易地变态为成体^[20]。清洁虾用时 13 d 左右孵化出蚤状幼体, 较其他十足目胚胎孵化时间短。

综上所述, 清洁虾胚径与其他十足目种类如青虾(0.54 mm×0.7 mm)、中华新米虾(0.78 mm×1.42 mm)、红螯螯虾(1 mm×2 mm)^[13,18,24]等相比偏小, 其卵母细胞卵黄含量相对较少, 较小的卵径和较少的卵黄可能是导致清洁虾胚胎发育时间较短, 孵化后幼体发育过程复杂, 时间较长的原因之一。

3.3 胚胎颜色的变化

在清洁虾胚胎发育的过程中, 产生了一系列的与不同胚胎发育阶段相对应的颜色变化。最初受精卵为浅绿色, 随后颜色加深, 至囊胚期胚胎呈深绿色, 原肠期胚胎呈深黄色, 最后到复眼色素形成前期, 胚胎颜色呈现出黄褐色。有研究表明这种胚胎颜色与发育过程的对应性与卵内色素细胞的集中程度和卵黄的多少有关^[20]。在实际的生产育苗中, 可以从胚胎体表的颜色变化判断胚胎发育所处的时期, 从而帮助人工育苗生产。

参考文献:

- [1] Tlustý M. The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade [J]. *Aquaculture*, 2005, 205: 203–219.
- [2] Bruckner A W. Tracking the trade in ornamental coral reef organisms: the importance of CITES and its limitation [J]. *Aqu Sci Cons*, 2001(3): 79–94.
- [3] Fiedler G C. Functional, simultaneous hermaphroditism in female-phase *Lysmata amboinensis* (Decapoda: Caridea: Hippolytidae)[J]. *Pac Sci*, 1998, 52: 161–169.
- [4] Fletcher D J, Kotter I, Wunsch M. Preliminary observations on the reproductive biology of ornamental cleaner prawns [Z]. *Int zool Yb*, 1995, 34: 73–77.
- [5] 刘元英, 蔡生力, 戴习林. 几种饵料对观赏虾 *Lysmata amboinensis* 亲虾繁殖性能与幼体质量的影响[D]. 上海: 上海海洋大学, 2009: 1–41.
- [6] Baldwin A P, Bauer R T. Growth, survivorship, life-span, and sex change in the hermaphroditic shrimp *Lysmata wurdemanni* (Decapoda: Caridea: Hippolytidae) [J]. *Mar Biol*, 2003, 143: 157–166.
- [7] Limbaugh C, Pederson H, Chace F A Jr. Shrimps that clean fishes [Z]. *Bull Mar Sci Gulf Caribb*, 1961, 11: 237–257.
- [8] Ciales M M. Ecología y etología de los camarones limpiadores *Periclimenes pedersoni* (Chace) and *Lysmata grabhami* (Gordon) en la bahía de Santa Marta (Colombia)

- [J]. Acta Scient Venez, 1979, 30: 570–576.
- [9] Rhyne L R, Lin J. Effects of different diets on larval development in a peppermint shrimp (*Lysmata* sp. (Rissol)) [J]. Aquaculture Res, 2004, 35: 1179–1185.
- [10] Zhang D, Lin J, Creswell R L. Mating behavior and spawning of the banded coral shrimp *Stenopus hispidus* in the laboratory [J]. Crust Boil, 1998, 18: 511–518.
- [11] 曹玉萍, 王所安, 崔东宁. 中国对虾胚胎发育期卵的形态变化[J]. 河北大学学报: 自然科学版, 1994, 14(3): 51–54.
- [12] 赵云龙, 王群, 堵南山. 罗氏沼虾胚胎发育的研究: 胚胎外部结构形态发生[J]. 动物学报, 1998, 44(3): 249–256.
- [13] 屈忠湘, 杨永林, 吴庆渠. 青虾胚胎发育观察[J]. 淡水渔业, 1991(2): 24–27.
- [14] 慕峰, 吴旭干, 成永旭, 等. 克氏原螯虾胚胎发育的形态学变化[J]. 水产学报, 2007, 31: 6–11.
- [15] 陈卫平. 不同温度、盐度下脊尾白虾 *Exopalaemon carinicauda*(Holthuis)早期胚胎和幼体发育的观察研究[J]. 现代渔业信息, 2005, 20(5): 23–26.
- [16] 郑闽泉, 丁桂枝, 刘伯仁. 海南沼虾胚胎发育及初孵幼体的观察[J]. 海洋湖泊通报, 1991(2): 78–82.
- [17] 朱冬发, 王桂忠, 李少菁. 东方扁虾胚胎发育的观察[J]. 水产学报, 2000, 24(6): 494–499.
- [18] 薛俊增, 郑璐, 陈樟福. 中华新米虾胚胎发育的初步研究[J]. 杭州师范学院学报, 1995(6): 79–83.
- [19] 南天佐, 成永旭, 吴旭干. 第一次及第二次抱卵的中华绒螯蟹胚胎和 Z1 幼体质量的比较[J]. 上海水产大学学报, 2006, 15(1): 41–46.
- [20] 孟凡丽, 赵云龙, 陈立侨, 等. 红螯螯虾胚胎发育研究 I. 胚胎外部结构的形态发生[J]. 动物学研究, 2000, 21(6): 468–472.

Morphological observation of embryonic development of marine ornamental shrimp (*Lysmata amboinensis*)

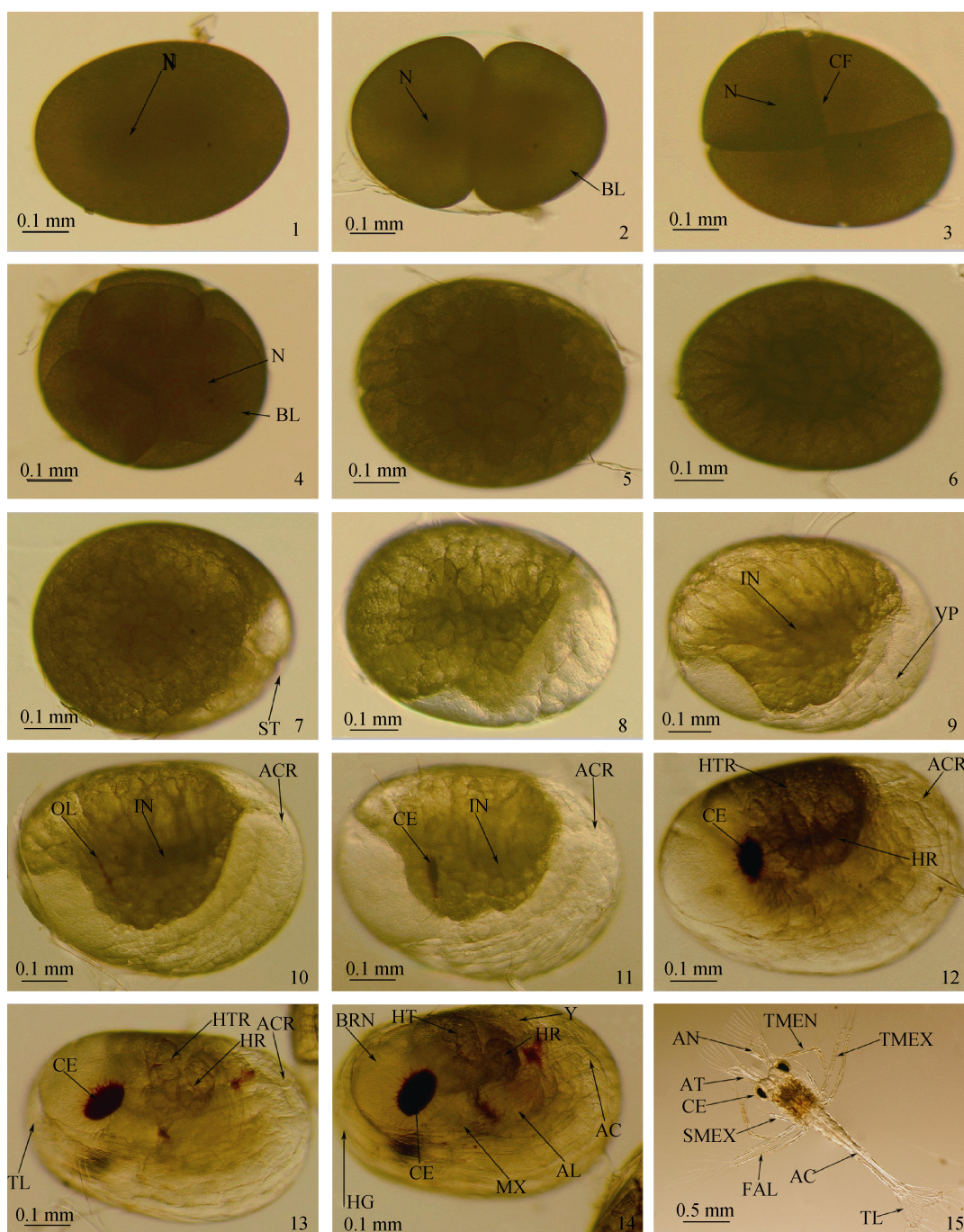
ZHANG Yajing, CAI Shengli, LIU Hong

Key Laboratory of Aquatic Genetic Resources and Aqua-cultural Ecosystem Certified by the Ministry of Agriculture, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China

Abstract: An investigation of the incubation period and morphological changes of *Lysmata amboinensis* during embryonic development was conducted at a water temperature of $(26\pm 1)^{\circ}\text{C}$ and salinity of 30 ± 1 within a laboratory. The results showed that embryonic development goes through nine stages: fertilized egg, cleavage, blastula, gastrula, nauplius development, eye pigment prophase, eye pigment anaphase, pre-hatching and hatching stages. There is no significant change in embryo size during early developmental stages. However, at the pre-hatching stage, the embryos become significantly enlarged from 0.6–0.9 mm. The color of the embryo gradually changes during development from light green, dark green, dark yellow, to tawny. The total incubation period is approximately 13 days at a water temperature of $(26\pm 1)^{\circ}\text{C}$.

Key words: *Lysmata amboinensis*; embryonic development; morphological character

Corresponding author: CAI Shengli. E-mail: slcai@shou.edu.cn



图版 I 清洁虾胚胎发育各时期的形态

1. 受精卵; 2-5. 卵裂期; 6. 囊胚期; 7-8. 原肠期; 9. 无节幼体发生期; 10-11. 复眼色素形成前期;

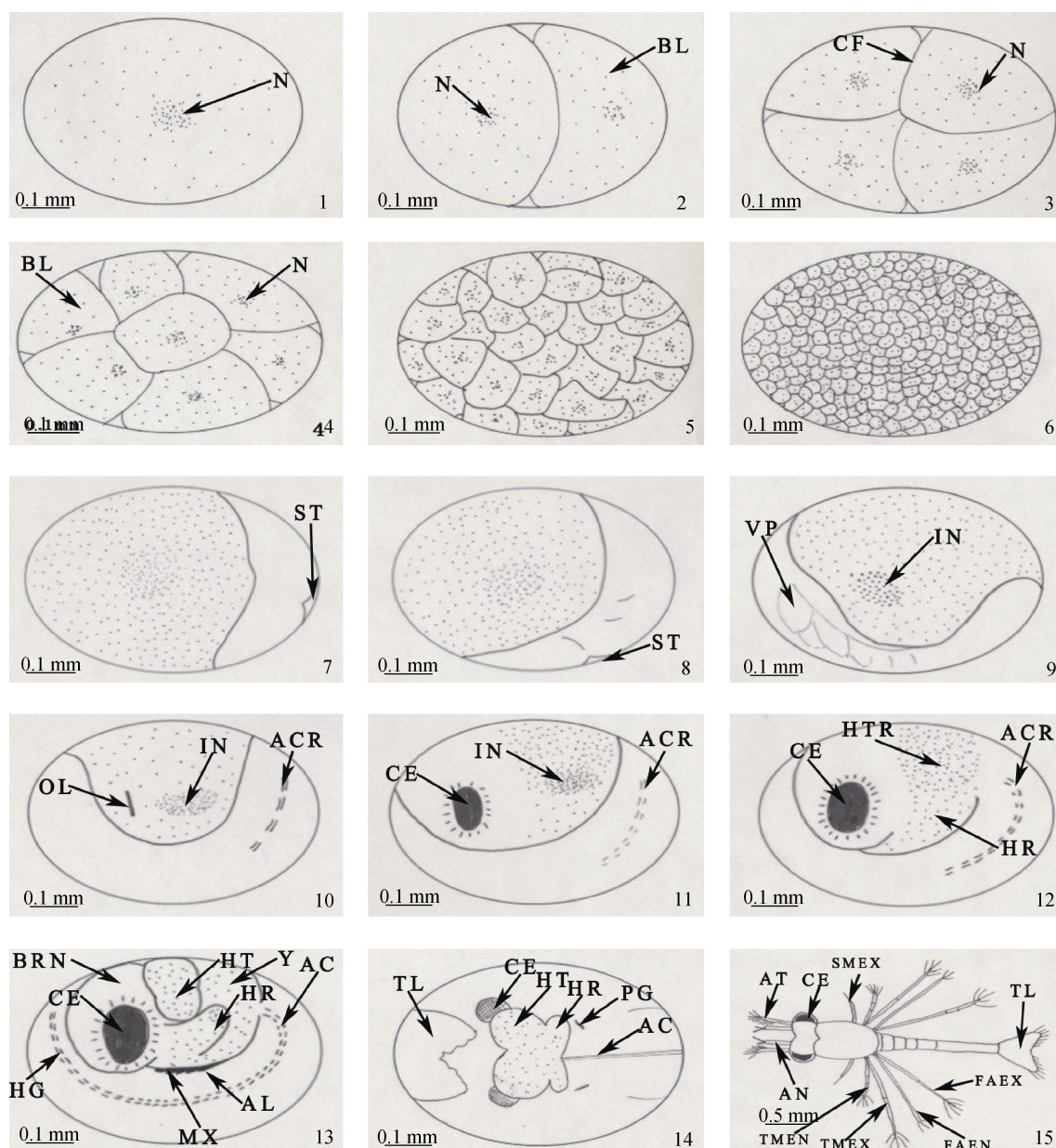
12-13. 复眼色素形成后期; 14. 孵化前期; 15. 孵化期.

AC: 消化道; ACR: 消化道原基; AL: 步足; AN: 第一触角; AT: 第二触角; BL: 卵裂球; BRN: 脑; CE: 复眼; CF: 卵裂沟; FAL: 第一步足; HG: 后肠; HR: 肝脏原基; HT: 心脏; HTR: 心脏原基; IN: 内陷区; MX: 颚足; N: 细胞核; OL: 视叶; SMEN: 第二颚足内肢; ST: 口道; TL: 尾节; TMEN: 第三颚足内肢; TMEX: 第三颚足外肢; VP: 腹板; Y: 卵黄.

Plate I Morphological pattern of the embryonic developmental stages of *Lysmata amboinensis*

1. fertilized eggs; 2-5. cleavage stage; 6. blastula stage; 7-8. gastrula stage; 9. nauplius occur stage; 10-11. eye pigment prophase stage; 12-13. eye pigment anaphase stage; 14. prehatching stage; 15. hatching stage

AC: alimentary canal; ACR: alimentary canal rudiment; AL: ambulatory leg; AN: antennulae; AT: antennae; BL: blastomere; BRN: brain; CE: compound eyes; CF: cleavage furrow; FAL: first ambulatory leg; HG: hind gut; HR: hepatic rudiment; HT: heart; HTR: heart rudiment; IN: invaginate area; MX: maxilliped; N: nuclei; OL: optic lobe; SMEN: second maxillipede endopodite; ST: stomodaeum; TL: telson; TMEN: third maxillipede endopodite; TMEX: third maxillipede exopodite; VP: ventral plate; Y: yolk.



图版 II 清洁虾胚胎发育各时期的形态(绘图)

1. 受精卵; 2-5. 卵裂期; 6. 囊胚期; 7-8. 原肠期; 9. 无节幼体发生期; 10-11. 复眼色素形成前期; 12. 复眼色素形成后期; 13. 孵化前期侧面图; 14. 孵化前期背面图; 15. 孵化期。

AC: 消化道; ACR: 消化道原基; AL: 步足; AN: 第一触角; AT: 第二触角; BL: 卵裂球; BRN: 脑; CE: 复眼; CF: 卵裂沟; FAEN: 第一步足内肢; FAEX: 第一步足外肢; HG: 后肠; HR: 肝脏原基; HT: 心脏; HTR: 心脏原基; IN: 内陷区; MX: 颚足; N: 细胞核; OL: 视叶; PG: 色素; SMEN: 第二颚足内肢; ST: 口道; TL: 尾节; TMEN: 第三颚足内肢; TMEX: 第三颚足外肢; VP: 腹板; Y: 卵黄。

Plate II Morphological pattern of the embryonic developmental stages of *Lysmata amboinensis* (map)

1. fertilized eggs; 2-5. cleavage stage; 6. blastula stage; 7-8. gastrula stage; 9. nauplius occur stage; 10-11. eye pigment prophase stage; 12. eye pigment anaphase stage; 13, 14. prehatching stage; 15. hatching stage.

AC: alimentary canal; ACR: alimentary canal rudiment; AL: ambulatory leg; AN: antennulae; AT: antennae; BL: blastomere; BRN: brain; CE: compound eyes; CF: cleavage furrow; FAEN: first ambulatory endopodite; FAEX: first ambulatory exopodite; HG: hind gut; HR: hepatic rudiment; HT: heart; HTR: heart rudiment; IN: invaginate area; MX: maxilliped; N: nuclei; OL: optic lobe; PG: pigment; SMEN: second maxillipede endopodite; ST: stomodeum; TL: telson; TMEN: third maxillipede endopodite; TMEX: third maxillipede exopodite; VP: ventral plate; Y: yolk.